

노년기에 나타나는 자율신경계 이상



오 지 영

건국대학교 의학전문대학원 신경과학교실

Autonomic dysfunction in the elderly

Jeeyoung Oh

Department of Neurology, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

Autonomic nervous system is important to maintain human homeostasis through complex mechanism. Various changes occurred in ANS with advancing age cause many symptoms and signs. Among them, orthostatic hypotension and syncope are common encounter in the elderly. Differentiation between normal decline of autonomic function with aging and pathologic process involving ANS is often difficult. Herein, effects of aging on the autonomic nervous system function and the clinical consequences will be reviewed.

Key Words: Autonomic dysfunction, Elderly, Orthostatic intolerance, Hyperhidrosis

서 론

자율신경계는 여러 반사작용을 통해 신체 내, 외부의 스트레스로부터 인체의 항상성을 유지해 주는 중요한 시스템이다. 나이가 들에 따라 자율신경계도 노화 과정을 밟게 되어 여러 증상들을 유발하게 된다. 특히 고령에서는 심혈관계와 체온조절과 관련된 기능이 취약하여, 기립저혈압, 실신, 발한 기능을 쉽게 볼 수 있다.¹ 노화 과정 외에도 노인들은 당뇨병에 의한 자율신경병증, 파킨슨병과 같은 퇴행성 뇌질환에 의한 자율신경장애가 쉽게 발병할 수 있고, 동맥경화증, 심부전과 같은 장기 자체의 변화에 의해서도 발생할 수 있다. 이 외에도 고혈압이나 전립선비대증 약물의 부작용으로 나타나는 경우도 흔하다. 따라서, 이들 증상이 노화 과정에 의한 자율신경기능의 저하로 인한 것인지, 아니면 질병에 의한 것인지를 판단하는 것이 중요하다.

본고에서는 노화과정에 따른 자율신경계 기능 이상에 대

해 간단히 살펴보고, 비교적 임상에서 흔히 볼 수 있는 기립저혈압과 실신에 대해 살펴보고자 한다.

노화에 따른 자율신경계 기능 변화

1. 심혈관계 자율신경기능 변화

노령기의 자율신경기능 변화는 교감신경활성도 증가와 부교감신경 활성도 감소로 요약할 수 있으며, 이로 인해 여러 혈액동학적 변화가 나타난다(표 1).² 압반사민감도(baroreflex sensitivity)는 점차 둔화되는데, 교감신경의 신경흥분이 증가하면서 혈중 카테콜라민 농도도 증가하고, 동맥경화로 인해 혈관확장도가 떨어지는 것이 원인으로 판단된다.³ 또, 지속

표 1. 노령에서 흔히 나타나는 심혈관계 기능 변화

1. Enhanced sympathetic nervous system activity
2. Decreased baroreceptor sensitivity
3. Increased peripheral vascular resistance
4. Tendency to lowered cardiac output
5. Suppressed plasma renin activity
6. Decreased vascular endothelium production of nitric oxide
7. Increased blood pressure variability

Jeeyoung Oh, MD, PhD

Department of Neurology, Konkuk University School of Medicine,
120-1, Neungdong-no, Kwangjin-gu, Seoul 05030, Korea

Tel: +82-2-2030-7564 Fax: +82-2-2030-5169

E-mail: serein@kuh.ac.kr

적으로 카테콜라민 농도가 상승되어 베타-아드레날린 수용체의 반응도 저하된다.⁴ 이런 일련의 변화로 인해 기립시 적절한 압반사가 작용하지 못하거나 보상성 빈맥이 일어나지 못해 기립못건딤증이나 기립저혈압이 발생하게 된다.

한편 노화에 따라 일중 혈압의 기복이 점차 커지는데, 수축기혈압에서 더 현저하게 나타난다. 이 역시 압반사가 둔화되면서 나타나는 것으로 여겨지며, 정상적으로 수면 중 나타나는 혈압감소(nocturnal dipping)도 소실된다.

2. 땀분비 및 체온조절기능 변화

노인에서는 외부 기온 변화에 따른 체온조절능력이 저하되어 고체온증(심부체온 38°C 이상) 혹은 저체온증(심부체온 35°C 이하)이 발생할 수 있다. 체온이 상승하면 피하혈관이 확장되어 체열을 발산해야 하는데 노인에서는 노르아드레날린은 증가하고 일산화질소(NO)는 감소하여 혈관평활근이 쉽게 이완되지 못한다.⁵ 결국 심부체온이 상승하게 되어 일상병이나 열사병에 취약한 상태가 된다.⁶

한편, 추운 곳에서는 피부를 통한 냉각각이 척수를 통해 시상하부로 전달되면 피부 모세혈관을 수축시켜 체온발산을 막고 골격근떨림(shivering)을 통해 체온을 올리게 된다. 노인에서는 이런 냉각각의 인지 과정이 저하되고 근육량이 감소하면서 열을 생산하는데도 어려움이 생기게 된다.⁷ 규칙적인 근육운동으로 근육 소실을 예방하고 급격한 외부 기온 변화에 노출되지 않도록 주의하는 것이 도움이 될 수 있다.

3. 위장관 운동기능 변화

연령이 증가하면서 침샘과 위장관 운동기능이 모두 감소한다. 소화관의 근육층신경절기(myenteric plexus)와 점막하신경절기(submucosal plexus) 신경원과 교세포(glia)는 성인이 되면서 천천히 소실되기 시작하는데, 하부 위장관으로 갈수록 더 심한 변화가 초래된다.^{8,9} 이런 변화는 노인에게 위장관 운동 저하로 인한 소화불량이나 변비를 초래할 수 있다.¹⁰

노년기 기립저혈압

1. 기전

선 자세에서는 중력에 의해 약 500-1,000 mL의 혈액이 점차 내장 혈관이나 다리 정맥으로 쏠려서 맥압(pulse pressure)이 점차 감소하게 된다. 대동맥궁(aortic arch)과 경동맥

에 위치한 압수용체(baroreceptor)가 이를 감지하면 교감신경계를 활성화시켜 말초혈관을 수축시키고 심방에 분지하는 미주신경을 억제해 심박수를 증가시켜 전체적인 혈압과 심박출량을 유지하게 한다.

노인에서는 α -매개성 혈관수축이 현저히 감소하고 부교감신경기능이 저하되기 때문에 정맥귀환(venous return)이 감소하는 상황에서도 압반사가 원활하게 반응하지 못한다. 또한, 레닌-안지오텐신-알도스테론 농도 감소, 말초 혈관 저항도 증가, 심방 탄력도 저하 등도 노인이 기립저혈압에 취약한 원인이 된다.³

기립저혈압은 정상 노인의 5%에서도 나타날 수 있으며 나이가 들수록 유병률이 증가해서 85세 이상 인구의 약 25%에서 어지럼증을 동반한 기립저혈압이 나타난다고 한다.¹¹ 기립저지혈은 노인이 넘어지는 흔한 원인이 되기도 하며 이로 인해 외출이나 일상생활에 어려움을 겪기 때문에 활동량이 크게 감소하게 된다.

2. 진단

전통적인 기립저혈압(classical orthostatic hypotension)은 누운 상태에 비해 일어서 있을 때 3분 이내에 수축기 혈압이 20 mmHg, 이완기혈압이 10 mmHg 이상 감소하면서 이로 인한 어지럼증을 반복적으로 호소하는 경우를 말한다. 일어서서 30초 이내 어지럼이 나타났다가 점차 소실되는 경우를 초기 기립저혈압(initial orthostatic hypotension)이라고 하는데 주로 약물에 의한 부작용이거나 체내 수분양이 부족한 경우에 볼 수 있다. 그 외에 기립 3분 이후, 30분 이내에 혈압이 떨어지는 경우를 지연 기립저혈압(delayed orthostatic hypotension)이라고 하며, 고령, 약물 부작용, 자율신경부전 등 여러 원인으로 나타날 수 있다.

기립저혈압은 이차적으로 대뇌 혈류를 감소시키므로 미만의 뇌피질기능 저하, 즉 어지럼, 붓 뜬 느낌, 두통, 피로감, 멍한 느낌, 뿌옇게 보임, 떨림, 불안감 등을 유발한다. 어깨근육으로의 혈류도 감소하기 때문에 오래 서있거나 걸으면 양 어깨와 뒷목이 눌리는 듯한 통증을 호소하기도 하는데, 통증 부위가 옷걸이 모양과 유사하다고 하여 'coat-hanger headache'이라고 부르기도 한다. 기립저혈압은 말초혈관이 확장되어 정맥귀환이 줄어들기 쉬운 환경에서 잘 유발되는데, 음주 후, 더운 곳에 오래 서있거나 반신욕 혹은 사우나가 그런 경우이다. 또 과식을 해서 내장기관으로 혈류가 과도하게 쏠리는 경우(postprandial hypotension), 음주 후도 잘 유

표 2. 기립저혈압을 유발하는 약물

종류	예
Antidepressants	imipramine, trazodone, paroxetine, venlafaxine
Antihypertensives	clonidine, beta-blockers, verapamil
Diuretics	furosemide
Antiprostatic drugs	prazosin, terazosin
Antiparkinson drugs	levodopa, bromocriptine, ropirinoles, pramipexole
Others	amiodarone, vincristine, cispatin, bortezomib

발되는 환경이다. 밤새 누워 있다가 아침에 일어날 때도 혈압을 회복하기 위한 생리적 반사가 빨리 일어나지 못해 어절함을 쉽게 느끼게 된다.

일어설 때 어지럼이 반복되는 병력과 진료실에서 혈압을 측정하는 것만으로도 진단할 수 있다. 누워서 충분히 안정을 취한 상태에서 혈압을 측정하고 일어난 직후, 1분 후, 3분 후 각각 혈압을 측정해서 혈압저하가 있는지 확인하는 것이다. 어지럼이 심하거나 다리 힘이 없어서 혼자 오래 서있지 못하는 경우는 기립경사테이블(head-up tilt table)을 이용해서 검사할 수 있다.

우선 복용 중인 약물이 있다면 기립저혈압을 유발하는 부작용이 있는 약물인지 먼저 확인해야 한다(표 2). 또 평소 수분 섭취량이 충분하지, 질환으로 인해 오래 누워있는지 물어보아야 한다. 증상이 갑자기 시작되어 지속된다면 설사나 구토 등 체액 소실이 유발된 상황인지 물어야 하며, 드물게 위장관 출혈로 인해 기립저혈압이 첫 증상으로 나타나기도 하므로 확인해야 한다. 또 하지 정맥류가 심해서 정맥저류(venous pooling)이 일어나는 경우도 있으므로 이에 대해서도 물어보거나 확인할 필요가 있다.

3. 치료

발생 원인에 따라 유발 인자를 교정해 주는 것이 치료의 첫 단계이다. 충분한 수분을 섭취하도록 교육해야 하며, 약물에 의해 유발된 경우에는 대체 가능한 약물로 바꾸는 것을 고려할 수 있다. 수분은 하루 약 2 L의 물을 나누어 마시도록 하는데, 저녁에 물을 많이 마시는 경우 빈뇨로 인해 수면을 취하기 어려운 경우가 종종 있으므로 오전과 오후에 주로 마시고, 대신 아침에 일어나기 전에 앉아서 물을 500 cc 정도 마신 다음 천천히 일어나도록 하면 증상을 많이 완화시킬 수 있다.

음식을 약간 짜게 섭취하는 것도 체내에 수분을 오래 저장

할 수 있어 권고되는데, 일반적으로 한국인의 소금섭취량이 기립저혈압 환자에게 권장량과 유사하고 고혈압 환자에게 오히려 해가 될 수 있으므로 주의해야 한다. 이 외에 일중 활동 중에는 탄력성이 좋은 압박 스타킹을 신거나 복대를 착용해서 다리 혈관이나 내장혈관을 외부에서 압박해 정맥귀환을 도와주는 것도 좋은 방법이다. 또 비슷한 맥락에서 근력운동이나 자전거 타기 등 다리 근육을 강화시키는 운동을 꾸준히 하는 것도 좋은 치료가 된다.

이런 일차 치료에도 효과가 없는 경우에는 약물 요법을 시작한다. 체액량을 유지하기 위해 mineralocorticoid인 fludrocortisone (0.1mg/일)을 투약하거나 말초혈관 수축작용을 가지는 midodrine (2.5 mg 2-4회/일)을 처방한다. Midodrine은 효과가 우수하나 누웠을 때 혈압을 상승시켜(supine hypertension) 위험할 수 있으므로 오후 4시 이후에는 복용하지 않도록 하는 것이 좋다.

노년기 실신

1. 원인 및 기전

실신으로 입원하는 환자의 약 80%가 65세 이상 노인이며, 실신을 한번 경험한 노인 중 약 30%에서는 재발하는 것으로 알려졌다. 노인에서 실신은 골절이나 이차적인 문제를 동반하게 되어 그 자체가 사망률을 증가시키는 요인이 된다. 노인에서는 심장질환이나 기립저혈압 등에 의한 경우가 상대적으로 청년층에 비해 많아 실신이 반복되거나 생명에 위험을 초래할 수 있으므로 보다 정확한 진단이 필요하다. 실신을 경험한 노인의 약 7%에서 30일 이내에 심각한 문제가 야기되는데, 90세 이상, 남성, 부정맥 병력, 수축기 혈압이 160 mmHg 이상, 심전도나 혈중 트로포닌(troponin) 수치가 높은 경우는 고위험 군이다.¹²

심장의 구조적 혹은 리듬의 이상에 의한 것으로 부정맥, 경동맥중후군(carotid sinus syndrome), 심근병, 동맥박리 등이 있으며, 가장 흔한 심장의 구조적 이상은 대동맥협착(aortic stenosis)이다. 노인에서 허혈성심장질환의 빈도가 높고 치료 약물 혹은 전해질 불균형에 의해 심실성빈맥도 발생할 수 있다. Amiodarone, procainamide, flecanide 등이 심실성빈맥의 위험을 초래할 수 있는 약제들이다.

2. 진단

European Society of Cardiology에서는 실신 환자의 스크

리닝검사로 자세한 병력 청취, 임상진찰, 기립후 혈압 측정, 12-lead 심전도검사를 권고하고 있다.¹³ 이후 의심되는 원인에 따라 추가적인 검사가 필요하다. 실신의 진단에 가장 중요한 것은 병력 청취이다. 증상이 발생하기 전의 상황, 발생 당시, 발생 후 증상이 모두 포함되어야 한다. 목격자가 있는 경우에는 마치 당시 상황을 그대로 재현하듯이 자세히 문진해야 하며, 그렇지 않은 경우에는 당사자에게서 실신 전, 후의 사정과 환경에 대해 물어야 한다. 의식 소실 전 전조 증상이 뚜렷이 있는 경우는 신경심장탕 실신을, 체위 변화가 있었던 경우는 기립저혈압을 의심하게 하지만, 노인의 경우 전조 증상이 있었다고 해도 실신 후에 이를 기억하지 못하는 경우가 있어 병력만으로는 진단이 쉽지 않은 경우도 많다.

누워있는 상태나 운동 중 전조증상 없이 갑자기 발생하였거나 기존에 부정맥과 같은 심장질환이 있는 경우, 가족 중에 급사한 사람이 있는 경우는 심장탕실신에 대해 반드시 확인할 필요가 있다.

병력청취로 의심되는 원인에 따라 필요한 진단검사를 선택한다. 기립저혈압이 의심되는 경우에는 누워서 안정 상태에서 혈압과 맥박을 측정한 후 일어서서 3분 내에 혈압과 맥박을 측정하는 것만으로도 진단이 가능하다. 단, 환자가 혈압 측정 시 혈관운동반사가 원활하게 이루어지면 의미 있는 정도로 혈압이 떨어지지 일어나지 않으므로, 의심된다면 반복해서 측정한다. 스스로 일어서 있기 어려운 경우나 신경심장탕실신을 확인하기 위해서는 기립경사검사(head up tilt test)를 한다. 5분 간 누워서 안정을 취한 다음 60-70도 각도를 테이블을 기울여서 혈압과 맥박을 지속적으로 측정한다. 심장탕실신이 의심되면 24시간 지속심전도검사나 심장조음파검사를 시행하여야 한다. 심전도에서 심장탕실신을 의심하게 할 수 있는 소견은 2도 혹은 3도 방실차단, 1도방실차단을 동반한 다발갈래차단(bundle branch block), 좌측섬유속차단(fascicular block)을 동반한 우측다발갈래차단이다.

3. 치료

실신의 원인에 따라 치료도 달라진다. 가장 중요한 치료 목표는 실신이 재발하지 않도록 하여 신체손상을 최소화 하는 것이다. 신경심장탕실신이 반복되거나 기립성 저혈압에 의한 실신 환자는 실신이 잘 유발되는 환경을 피하도록 교육한다. 사우나, 찜질방, 반신욕이나 오래 서있는 상황을 피하도록 해야 한다. 또 충분한 수분을 섭취하고 실신의 전조 증상

이 생기면 다리에 힘을 주고 꼬거나 누울 수 있는 상황이면 자리에 눕도록 교육한다. 복대나 압박스타킹을 착용하거나 자전거운동 등으로 하지 근력을 유지하는 것도 효과적이다.

심장탕실신인 경우는 급사 위험이 높으므로 근본적이고 적극적인 치료가 반드시 필요하다. 실신을 경험한 대동맥협착 환자는 1년 내 사망률 25%, 2년 내 사망률 50%로 매우 예후가 나쁘므로 진단되면 관막치환술을 반드시 고려해야 한다.

결 론

연령이 증가함에 따라 자율신경계도 노화과정을 밟으면서 여러 신체 증상을 유발하게 된다. 단순한 생리적 노화 현상뿐 아니라 당뇨병과 같은 내과적 질환에 의한 말초성 자율신경병증 또는 신경계 퇴행질환에 의한 중추성 자율신경병증에도 취약해 진다. 노인에게 가장 흔히 발생할 수 있는 자율신경계 이상은 기립저혈압과 실신이다. 기립저혈압은 삶의 질을 저하시키고 나아가 실신으로 진행할 수 있고, 실신은 낙상으로 인한 골절이나 신체 손상의 위험을 증가시킨다.¹⁴ 정확한 원인을 찾아내어 기저질환을 치료하는 것은 물론, 교정 가능한 요인에 의한 것이라면 생활 습관을 교육하고 호전되지 않는 경우는 적극적인 약물 치료가 필요하다.

References

1. Attavar P SD. Normal and pathological changes in cardiovascular autonomic function with age. In: Kuchel GA HP, ed. *Autonomic Nervous System in Old Age*. Basel: Karger, 2004; 32-44.
2. De Meersman RE, Stein PK. Vagal modulation and aging. *Biological Psychology* 2007;74:165-173.
3. Monahan KD. Effect of aging on baroreflex function in humans. *American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 2007;293:R3-r12.
4. Ferrara N, Komici K, Corbi G, et al. beta-adrenergic receptor responsiveness in aging heart and clinical implications. *Frontiers in Physiology* 2014;4:396.
5. Guergova S DA. Thermal sensitivity in the elderly: A review. *Ageing Res Rev* 2011;10:80-92.
6. Stapleton JM, Poirier MP, Flouris AD, et al. Aging impairs heat loss, but when does it matter? *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md : 1985)* 2015;118:299-309.
7. Weinert D. Circadian temperature variation and ageing. *Ageing Res Rev* 2010;9:51-60.
8. Saffrey MJ. Aging of the mammalian gastrointestinal tract: a complex organ system. *Age (Dordrecht, Netherlands)* 2014;

- 36:9603.
9. Saffrey MJ. Cellular changes in the enteric nervous system during ageing. *Developmental Biology* 2013;382:344-355.
10. Wiskur B, Greenwood-Van Meerveld B. The aging colon: the role of enteric neurodegeneration in constipation. *Current Gastroenterology Reports* 2010;12:507-512.
11. Kearney F MA, Donegan C. Orthostatic hypotension in older patients. *Rev Clinic Gerontol* 2007;2007:259-275.
12. Mappilakkandy R EI. Update on syncope in the older person- a clinical review. *Rev Clinic Gerontol* 2013;23.
13. Task Force for the D, Management of S, European Society of C, et al. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). *Eur Heart J* 2009;30:2631-2671.
14. GA F. Clinical and therapeutic implications of aging changes in autonomic function. In: Kuchel GA HP, ed. *Autonomic Nervous System in Old Age*. Basel: Karger, 2004;24-31.